

# 智能停车场管理系统设计与实现

杜蓉蓉<sup>1</sup> 杜西胜<sup>2</sup>

1. 湖北天存信息技术有限公司 湖北武汉 430000

2. 武汉心浩智能科技有限公司 湖北武汉 430000

**摘要:** 智能城市停车系统旨在解决城市交通堵塞, 停车位不足, 停车难等问题。系统采用无线传感技术、定位服务以及周边地图获取停车场的信息设计智能停车管理平台, 汇聚城市中各停车场的车位信息, 用户可以通过手持终端实时查看各停车场的车位状况, 再经过地图导航, 实现停车智能化、高效化适用于各大型商业区、居民区、办公区等停车场, 可以有效改善此问题。

**关键词:** 智能停车; 管理系统系统架构; 定位服务

## 引言:

随着我国经济持续向上的增长, 机动车和用车需求也随之快速增长, 逐渐形成停车场所建设滞后的局面, 这种现象已成为我国城市交通发展的“瓶颈”, 如何停车? 如何管理空车位与车辆之间的关系终将成为我国城市交通的主要矛盾, 停车产业化、智能化将成为解决矛盾的主要途径。本文采用无线传感技术, 利用定位服务及周边地图获取停车场信息, 开发了一个智能停车场的终端系统, 以期有效解决都市停车位短缺问题。

## 一、停车服务市场需求分析

随着我国城市现代化、国际化的快速发展, 居民生活水平不断提高, 家庭乘用车的持有量不断增加, 而且每年维持在3%--5%的增长率, 导致每个城市数以百万的车辆在城市中运行, 对停车位数量的需求矛盾日益突出<sup>[1]</sup>。车辆停车难、停车效率低下成为了困扰车主的难题。怎样能够实现快速、安全、高效停车, 已是亟待解决的问题。无人值守停车显然可以解决停车困难的问题, 通过运用科学方法、遵循合理的合理计对停车场进行规划、实现停车智能化管理, 自动计时、计费。智能停车管理系统设计完成后, 如何合理的施工, 并顺利通过验收至关重要。随着现代信息技术的发展, 将计算机技术、通信技术、物联网技术和停车场管理相结合, 建立智能化的停车管理系统是解决用户停车难, 提高城市停车位使用率的有效方式之一。因此, 智能化停车管理系统<sup>[1]</sup>是停车场未来发展的方向, 它将实现停车设施资源利用率最大化, 在一定程度上缓解城市停车难和“城市交通病”的困扰, 同时将大大促进智慧城市的建设, 进一步提升城市品质和管理服务水平。

## 二、智慧停车场管理系统设计的原则

为了解决传统停车场管理系统存在的问题, 本文在设计系统过程中, 应严格遵循下述几点设计原则:

### 1. 实用性原则

为了提高系统运行的实用性与可靠性, 应基于用户需求层面, 考虑到不同车主对停车的需求。因此系统中应具备剩余车位显示剩余车位路线指导及语音中心播报等功能, 只有完善系统在运行中的多项功能, 才能方便车主更好地停车, 满足用户实际使用功能需求。信息收集了解清楚后结合实际使用需求, 提出合理化建议, 进停车管理系统方案规划。可结合项目特点规划合理的智能停车方案, 以满足用户停车管理要求。满足用户实际使用需求, 是设计的根本切入点。

### 2. 可靠性原则

保障系统稳定运行是系统设计的基础, 也是为车主提供服务的核心。智能停车管理系统的设计应遵循可靠性原则。可靠性原则是系统运行要稳定, 可靠, 一旦停车管理出现故障, 导致停车管理系统瘫痪, 会影响停车正常运营, 造成时间、经济重大损失。比如, 大型商场, 特别是节假日, 车流量非常大, 一旦停车管理系统运行出现故障, 不但会影响客户正常停车, 还会导致商场用户经济受损, 严重时会引起公共道路交通拥堵。所以系统可靠性设计是设计时应考虑的一个重要原则。

### 3. 安全性原则

系统安全性是为了确保系统在长期超负荷运转状态下不出现故障, 因此在设计系统中, 使用的硬件设备、核心技术是在研究成熟且大型生产厂家购进的。提供用户更加完善的服务体验, 才是本文系统的核心。

### 4. 高效性原则

智能停车管理系统设计应遵循高效性原则。高效性停车可以帮助车主很快进出停车场,快速的寻找车位,停车后快速查询取车。如何快速进出停车场,可以采用传统自动取卡、读卡方式,现在流行的车牌识别,微信、支付宝扫码进场停车等。如何实现快速找车位、取车,可以采用车辆引导、反向巡车系统。高效性是设计智能停车管理系统的初衷。

### 5.弹性化原则

由于市场技术的发展与变革速度过于迅猛,为了避免本文系统在投入市场应用后,被市场发展所淘汰,因此在设计系统中应遵循先进性原则,根据市场实际变革方向,增加或删除系统某项功能,以此适应不同环境下的系统运行需求。

### 6.扩展性原则

系统不仅具有内部接口满足当前需要,还具有兼容性较强适用于扩展的外部接口,便于系统功能的扩展。后期可在系统外部增加人流量、车流量等多种传感器,实现对系统多个物理量的测量,提高用户的使用感知。

## 三、系统总体架构

该系统由各个子系统组成并配合数据管理系统,子系统中车场空位指引系统、反向寻车系统和汽车进出场信息收集系统。其中车场空位指引系统与其他系统分开独立存在,其可以单独工作,不受其他系统数据的限制。基于系统需求分析,确定本系统主要功能,将系统设计为三层系统架构,分别为用户服务端、系统数据采集端和智能感知端。

### 1.用户服务端

用户服务端位于体系结构的最顶层,由面向用户的各种端口组成,包括手机移动端、PC应用端、智能停车网站服务端等。核心技术包括行业融合与应用集成技术,主要存放用户代码,实现对感知信息的融合、分析以及信息处理。用户服务端主要完成对用户设备配置的功能,并且控制指令的存储与转发,为用户提供设备接口、数据处理、云计算及各类功能。用户在服务端注册账号并且绑定车辆后,可选择常住地与工作地点以及上下班时间,相关信息会被传输到系统服务器进行存储并计算。

### 2.数据采集端

系统数据采集终端,用于存储用户信息、收集停车数据和传输车位车辆信息等。要负责系统网络的组建、管理与数据信息存储、转发。网络层可依靠当前流行的4G移动通信网络,Internet网络,通过网络融合与转换,实时、快速、精确传送信息。服务器收到用户的信息之

后,通过AI进行计算,为用户智能分配好车位,并提供其他备选车位,用户也可以通过服务端在系统中进行检索,自行选择空余车位。未来用户若通过“5G”进行传输,数据传输量大,系统延迟低,可以更快、更有效地在用户服务端与智能感知端中传递信息。

### 3.智能感知端

智能感知端,主要由硬件设备构成,如视频监控、雷达传感器、热能传感器等,能够感知车辆的信息并将相关信息转化为数据传递给上层系统数据端。感知层是整个架构的基础,主要采集感知物理量,将采集到的物理量转化为能实时处理的数字化信息<sup>[4]</sup>。它主要由感知网与感知设备组成,感知设备主要用于收集数据信息与并对设备进行控制管理,本系统感知设备主要是超声波传感器,超声波采集的车位信息转化成数字信息0或1来判断车位是否有车。

## 四、智能停车场管理系统主要实现的功能

### 1.用户查询

用户系统主要实现周边停车场搜索功能、预约停车位功能和个人中心三大部分。用户通过系统及时更新的各个停车场车位状态信息,例如停车场名称、总车位数、当前剩余车位数等信息。通过输入目的地址信息查询其附近停车场的车位状况、收费情况以及显示导航等功能。系统可显示用户的实时地理位置及周边停车场信息,通过选择地图停车场中的标记点可获得相应停车场的详细信息。

### 2.车位引导

用户可以通过停车场内的诱导屏,快速找到空余车位。车辆进入后,限位传感器检测车辆,发出信号启动单片机系统,依靠车位上方的超声波传感器传来车位状态的信息,控制停车场地面上指引灯的亮灭,用点亮的灯光指引车辆进入空车位。车辆只需跟着地面道路上的灯光前进就可快速找到空车位。

### 3.车辆入位

采用更可靠的超声波测距原理,检测停车位是否被占用。超声波检测装置直接安装在每个停车位的上方,并且射频阅读器安装在一定数量的停车位内,避免红外、微波等检测方式中外环境变化或干扰造成误报警问题。利用自上而下发射的超声波,分析下方的反射波,精准测量每一个停车位的停车条件。射频阅读器将发送读取到的车辆牌照信息和停车区域数据给数据处理中心,以通知系统相应区域的车位信息。本设计集成了无线通信模块,利用无线网络,可大量减少设备和数据线的布置。

#### 4. 车辆出位

用户回到停车场想离开时,在入口处可用手机扫描二维码,进入终端查询系统,输入自己车牌号,系统通过信息对比,将之前存储的车位信息显示,并语音播报,提供停车场平面地图,用户根据平面图,明确自己当前位置和车辆位置,对照地图明确车辆的方位,选择自己的寻车路线。车辆驶出车位,射频阅读器反馈车辆驶离车位时间等信息至数据处理中心,计算停车费用,用户可用手机扫描的终端查询系统线上缴费或使用人工缴费。

#### 5. 车辆出场

车辆到达出口闸机时,摄像系统记录车辆数据,计费系统根据车辆信息计费。用户可以通过智能车牌识别,绑定微信、支付宝,通过小额免密码扣款等方式,实现快速缴费离开。用户已经线上缴费的,闸机自动打开,用户没有缴费的,人工缴费后输出闸机。

#### 五、结束语

为了解决传统停车场无法快速找到合适车位以及车主无法远程查看车位的使用情况等痛点问题,通过实现一套完整的城市内的停车场信息服务系统,可以使得停

车信息服务发布途径更加丰富、服务方式更加灵活以及管理方式更加智能,从而解决以往交通拥堵和停车难等实际交通问题。智能停车场管理系统能够让车主实时掌握自己车辆的情况以及在实时定位地图上掌握附近停车场车位情况,并设计剩余车位预测功能,有效地解决了城市停车难、车位寻找难的问题,缓解了都市车位少停车难的压力。

#### 参考文献:

[1]邹杨,刘伟,董鹏飞.以专利视角研究射频识别技术在我国停车场管理领域的应用现状及发展[J].科技和产业,2019,19(12):172-178.

[2]洪云飞.基于NB-IOT的智能停车位监控管理平台的设计与实现[J].工业仪表与自动化装置,2019(06):94-96+100.

[3]王亚茹.车位智能管理系统设计与实现[J].无线互联科技,2019(24):60.

[4]杨英,花存宏.智慧城市建设促使测绘与地理信息服务模式转变浅探[J].测绘通报,2019(6):117-120.